

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. September 2004 (30.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/083635 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

F04B 1/20

(74) Anwalt: **KÖRFER, Thomas et al; Mitscherlich & Partner, Sonnenstraße 33, Postfach 33 06 09, 80066 München (DE).**

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP2004/002897

(22) Internationales Anmeldeatum:

19. März 2004 (19.03.2004)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

103 12 242.7 19. März 2003 (19.03.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH** [DE/DE]; Glockeraustrasse 2, 89275 Elchingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **BECK, Josef** [DE/DE]; Schillingstrasse 25, 78050 Villingen (DE).

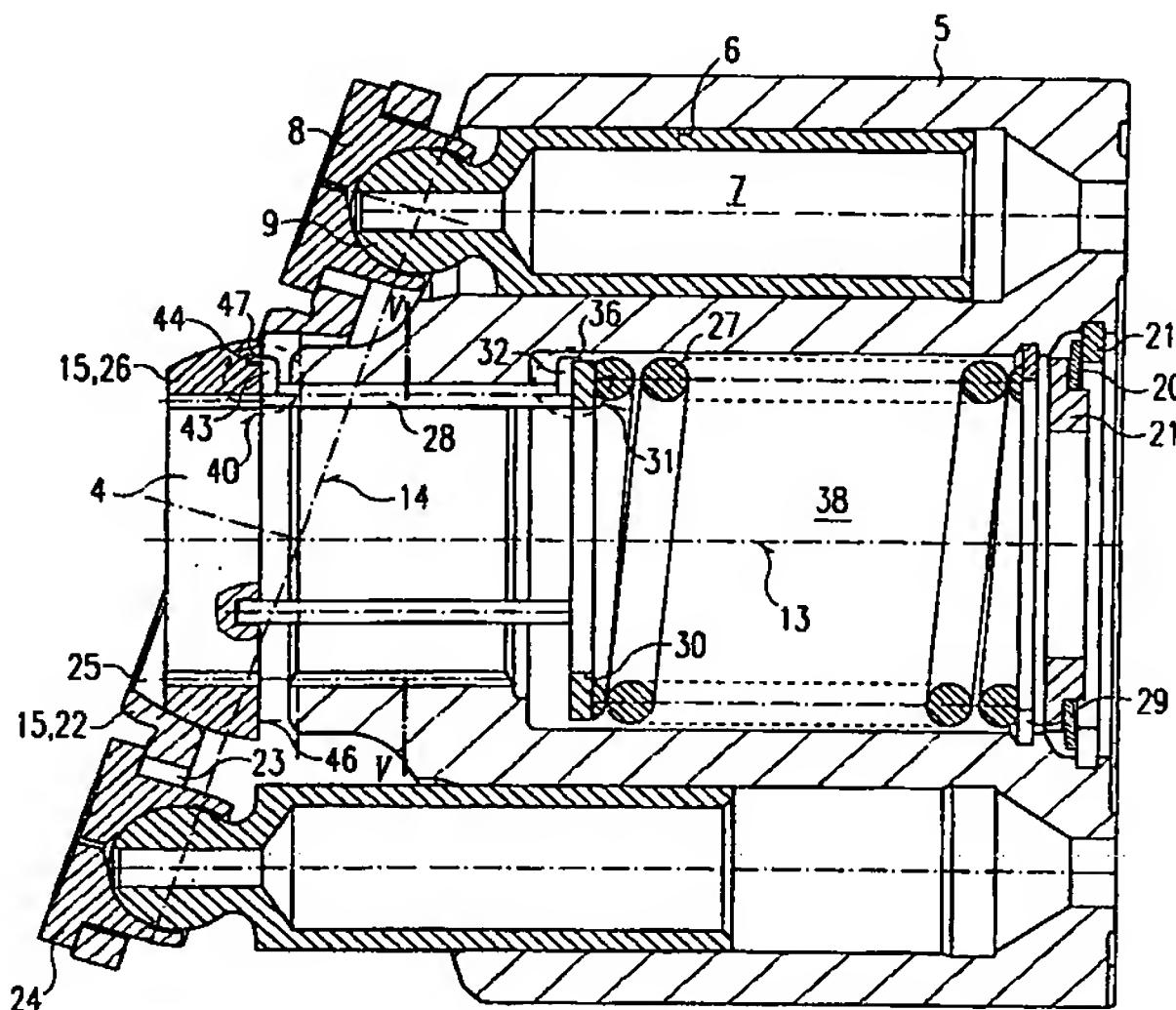
(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PRESSURE PIN AND AXIAL PISTON MACHINE HAVING SAID PRESSURE PIN

(54) Bezeichnung: DRUCKSTIFT UND AXIALKOLBENMASCHINEN MIT DIESEM DRUCKSTIFT



(57) Abstract: The invention relates to an axial piston machine (1) having a rotatably mounted cylinder drum (5) which in turn has a center recess (38) and a plurality of cylinder bores (6) that extend substantially axially relative to the center bore (38) and in which pistons (7) are movably guided and are supported on a pivoting plate (11) via sliding shoes (8). Said sliding shoes (8) are guided in recesses (23) of a withdrawal plate (22) in whose center inner bore (25) a withdrawal body (26) is guided with an outer surface that corresponds to the inner bore (25) of the withdrawal plate (22). The withdrawal body (26) is subject to an axially directed pretension force which is exerted by a tension spring (26) via the pressure pins (28). Every pressure pin (28), on its base side (40), is provided with an enlarged portion (43) radially in relation to its longitudinal axis (34).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/083635 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Axialkolbenmaschine (1) mit einer drehbar gelagerten Zylindertrommel (5), die eine zentrale Ausnehmung (38) und mehrere, etwa axial zur zentralen Ausnehmung (38) verlaufende Zylinderbohrungen (6) enthält, in welchen Kolben (7) bewegbar geführt sind, die sich an einer Schwenkscheibe (11) über Gleitschuhe (8) abstützen. Die Gleitschuhe (8) sind in Ausnehmungen (23) einer Rückzugplatte (22) geführt, in deren zentral angeordneter Innenbohrung (25) ein Rückzugkörper (26) mit einer zur Innenbohrung (25) der Rückzugplatte (22) korrespondierenden Außenfläche geführt ist. Der Rückzugkörper (26) erfährt über die Druckstifte (28) mittels einer Spannfeder (26) in axialer Richtung eine Vorspannkraft. Jeder Druckstift (28) weist erfindungsgemäß an seiner Fußseite (40) radial zu seiner Längsachse (34) jeweils eine Flächenvergrößerung (43) auf.

Druckstift und Axialkolbenmaschinen mit diesem Druckstift

5 Die Erfindung betrifft einen Druckstift zur verschleißfreieren Übertragung einer Vorspannkraft auf einen Rückzugkörper in einer Axialkolbenmaschine.

Zur Erzeugung eines zyklischen Saug- und Kompressionshubes
10 in den einzelnen Zylindern einer Zylindertrommel in einer Axialkolbenmaschine wird eine Schrägscheibe verwendet, die bei Rotation der Zylindertrommel die Kolben in den einzelnen Zylindern über Gleitschuhe, die mit den Kolben verbunden sind und sich auf der Schrägscheibe entsprechend
15 der Rotationsbewegung fortlaufend auf einem zur Rotationsachse konzentrischen Kreisband abstützen, zu einer zyklischen Hubbewegung zwingt. Zur definierten Abstützung der Gleitschuhe auf der Schrägscheibe wird über einen Rückzugkörper, der mit der Antriebswelle der
20 Zylindertrommel verbunden ist, ein in Richtung auf die Schrägscheibe wirkender Druck auf die die einzelnen Gleitschuhe tragenden Rückzugplatte ausgeübt. Hierzu wird der Rückzugkörper über mehrere Druckstifte mit der Vorspannkraft einer Spannfeder, die über die Antriebswelle
25 der Zylindertrommel geführt ist, beaufschlagt.

Die Übertragung der Vorspannkraft von der Spannfeder über mehrere Druckstifte zum Rückzugkörper verursachte in der Vergangenheit Probleme. Lösungen, bei denen die Druckstifte in separaten Nuten in der Antriebswelle geführt sind, benötigen zusätzliche Federhalter zur örtlichen Stabilisierung der Druckstifte in den Nuten, was den Montageprozess verkompliziert und außerdem die Fertigungskosten der Axialkolbenmaschine durch die Produktion und Vorhaltung von zusätzlichen Bauteilen unnötig erhöht. Fortgeschrittene Lösungen, bei denen die Druckstifte zur besseren Führung ohne die Verwendung von zusätzlichen Bauteilen in Nuten mit begrenzten seitlichen Abmessungen fixiert sind, weisen den Nachteil auf, dass

die Druckstifte an den ihren Stirnflächen gegenüberliegenden Oberflächen frei drehbar sind. Zur Minimierung des dabei auftretenden erhöhten Verschleißes werden härtere Materialien benötigt, die ebenfalls die 5 Fertigungskosten der Axialkolbenmaschinen unnötig erhöhen.

Die Druckstifte in der DE 198 00 631 A1 weisen den Nachteil der freien Verdrehbarkeit gegenüber den an den Stirnflächen angrenzenden Oberflächen - Oberfläche des 10 Rückzugkörpers, Oberfläche der Spannscheibe - nicht mehr auf, da eine Presspassung zwischen den Druckstiften und der Spannscheibe über einen am Druckstift in seiner stirnseitigen Flächenverlängerung angebrachten Haltehaken realisiert wird. Nachteilig ist aber auch an dieser 15 Realisierung, dass die Druckstifte Schwingungs- und Mikrobewegungen an der Rückzugplatte ausführen. Dies führt zu unnötigem Verschleiß an Druckstiften und Rückzugplatte und somit zu einer nicht beabsichtigten Reduzierung der Vorspannkraft des Rückzugkörpers.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Axialkolbenmaschine mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und den Druckstift mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 15 derart 25 weiterzubilden, dass eine derartige Abnutzung von Druckstiften und Rückzugkörper aufgrund von Schwingungs- und Mikrobewegungen des Druckstiftes an dem Rückzugkörper nicht mehr auftritt. Außerdem sollte die Erfindung die aus den oben genannten Problemen resultierenden Anforderungen 30 zusätzlich erfüllen:

- keine Verwendung zusätzlicher Bauteile
- keine seitliche oder radiale Verschiebung der Druckstifte nach dem Einbau
- 35 - keine Drehbewegung zwischen Stirnflächen der Druckstifte und angrenzenden Oberflächen von gegenüberliegenden Komponenten (Rückzugkörper, Spannscheibe)
- leichte Montage der Bauteile
- Wirtschaftlichkeit in der Herstellung

- dauerhafter Gebrauch
- Einfachheit im Aufbau

5 Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Axialkolbenmaschine gemäß den Merkmalen von Anspruch 1 sowie einen Druckstift mit den Merkmalen des Anspruchs 17 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

10 Aufgrund der Erweiterung der Stirnfläche des Druckstiftes, die bevorzugt mindestens eine Verdoppelung der Stirnfläche des ursprünglichen Druckstiftes beinhaltet, verteilt sich die Vorspannkraft auf eine wesentlich höhere Auflagefläche zum Rückzugkörper. Daher ist die mechanische Beanspruchung 15 des Rückzugkörpers wie auch der Druckstifte deutlich geringer, was sich in einem geringeren Verschleiß der Bauteile auswirkt. Durch den geringeren Verschleiß der Bauteile ist es möglich, auf eine Härtung der Bauteile zu verzichten oder weichere Materialien wie beispielsweise 20 Messing oder Bronze für den Rückzugkörper zu verwenden.

Die Ausbildung eines Haltehaken am Rande der Flächenvergrößerung des Druckstiftes ermöglicht in Kombination mit einer zum Haltehaken passenden Bohrung auf 25 der Oberfläche des Rückzugkörpers eine eindeutige Fixierung des Druckstiftes in radialer und auch seitlicher Richtung. Eine mögliche radiale und seitliche Bewegung des Druckstiftes wird zusätzlich durch die Ausbildung eines zweiten Haltehaken am Rande der Flächenvergrößerung am 30 anderen Ende des Druckstiftes verhindert, der in Kombination mit der Flächenvergrößerung eine Presspassung mit der Spannscheibe realisiert. Ein sich Lösen des Druckstiftes bei noch nicht montierter Antriebswelle ist durch eine derartige Realisierung nicht mehr möglich.

35 Durch die Fixierung des Druckstiftes über den Haltehaken an die Bohrung des Rückzugkörpers ist auch eine zusätzliche Drehbewegung des Druckstiftes gegenüber dem Rückzugkörper, die zu zusätzlichem Verschleiß der Bauteile

führt, ausgeschlossen. Durch die Presspassung zwischen Spannscheibe und Haltehaken bzw. Flächenvergrößerung des Druckstiftes ist auch an diesem Ende des Druckstiftes keine Drehbewegung zur angrenzenden Spannscheibe mehr 5 realistisch.

Die Montage gestaltet sich auch relativ einfach, da einerseits keine zusätzlichen Bauteile benötigt werden und andererseits aufgrund der spiegelbildlichen Ausführung des 10 Druckstiftes an Kopf- und Fußseite eine unbeabsichtigte Fehlenmontage ausgeschlossen ist. Aufgrund der exakten Fixierung des Druckstiftes zum Rückzugkörper bzw. zur Spannscheibe ist ein Verrutschen des Druckstiftes während 15 der Montage unmöglich, was eine sichere Montage der vormontierten Triebwerksgruppe - Antriebswelle, Zylindertrommel, Rückzugkörper, Rückzugplatte - über das verbindende Wellenverzahnungsprofil ermöglicht.

Aufgrund der starren Verbindung zwischen der Antriebswelle 20 und dem Rückzugkörper über den Druckstift und die Bohrung des Rückzugkörpers ist die Wellenverzahnung zwischen Antriebswelle und Rückzugkörper als Teil der vormontierten Triebwerksgruppe als weiterer Vorteil der Erfindung 25 obsolet geworden und kann optional nicht ausgeführt sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

30 Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Axialkolbenmaschine, die den Stand der Technik gekennzeichnet;

35 Fig. 2 einen Querschnitt durch die Baugruppen einer Axialkolbenmaschinen, die nach dem Stand der Technik für die Vorspannung des Rückzugkörpers relevant sind;

Fig. 3 eine Detaildarstellung eines erfindungsgemäßen Druckstifts;

Fig. 4 ein Querschnitt durch die Baugruppen einer Axialkolbenmaschinen, die erfindungsgemäß für die Vorspannung des Rückzugkörpers relevant sind;

Fig. 5 einen Querschnitt im Bereich V-V in Fig. 4;

Fig. 6 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 7 die Rückzugeinrichtung des in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiels.

Die erfindungsgemäße Axialkolbenmaschine und der Druckstift mit vergrößerter Auflagefläche wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 5 beschrieben.

In den Fig. 1 und 2 ist ein Querschnitt einer Axialkolbenmaschine nach dem Stand der Technik dargestellt. Die Hauptteile der allgemein mit 1 bezeichneten Axialkolbenmaschinen sind ein Gehäuse 2 mit einer in der Zeichnung im Schnitt sichtbaren Gehäusewand 2a, die einen Gehäuseinnenraum 3 umschließt, in dem auf einer Welle 4 eine Zylindertrömmel 5 mit mehreren, vorzugsweise auf einem Teilkreis verteilt und längs gerichteten Zylinderbohrungen 6 angeordnet ist, mit mehreren Kolben 7, die in den Zylinderbohrungen 6 axial verschiebbar angeordnet sind, mit mehreren Gleitschuhen 8, die schwenkbar, jedoch axial fixiert mit kugelförmigen Kolbenköpfen 9 am einen Ende der Kolben 7 verbunden sind, mit einer als schwenkbaren Schwenkscheibe 11 ausgebildeten Schrägscheibe, an deren Schrägläche 12 die Gleitschuhe 8 anliegen und axial abgestützt sind, wobei die Schwenkscheibe 11 um eine rechtwinklig zur Längsmittelachse 3 der Axialkolbenmaschinen 1 oder der Drehachse der Welle 4 verlaufenden Schwenkachse 14 in einem Schwingungslager 14a (nicht

dargestellt) durch eine Verstellvorrichtung (nicht dargestellt) schwenkbar und in der jeweiligen Schwenkstellung feststellbar gelagert ist, mit einer Rückzugeinrichtung 15, deren Zweck es ist, die Anlage der Gleitschuhe 8 an der Schrägläche 12 zu sichern, mit einer Rückhalteinrichtung 16, die zur Stabilisierung der Rückzugeinrichtung 15 vorgesehenen ist, und mit einer Steuerscheibe 17, die an der der Schwenkscheibe 11 abgewandten Seite an der Zylindertrommel 5 anliegt und mittels in der Steuerscheibe 17 angeordneten Steuerschlitten 18 sowie damit zusammenwirkenden Zylinderbohrungslöchern 19 in der Zylindertrommel 5 die Förderung des im vorliegenden Falle hydraulischen Mediums der Axialkolbenmaschine 1 steuert. Durch eine die Zylindertrommel 5 gegen die Steuerscheibe 17 vorspannende Tellerfeder 20, die in den beiden Lagerungsringen 21a, und 21b gelagert ist, ist eine dichte Anlage zwischen der Zylindertrommel 5 und der Steuerscheibe 17 gewährleistet.

Die Rückzugeinrichtung 15 ist durch eine Rückzugscheibe 22 mit in der Anzahl der Gleitschuhe 8 vorhandenen Löchern 23 gebildet, deren Lochränder die Gleitschuhe 8 im Bereich von verjüngten Gleitschuhköpfen mit Bewegungsspiel umgeben und mit ihrer der Schwenkscheibe 11 zugewandten Seite an einem Fußflansch 24 des zugehörigen Gleitschuhs 8 anliegen, so dass der Fußflansch 24 mit geringem Bewegungsspiel zwischen der Schrägläche 12 und der Schwenkscheibe 11 gehalten ist. Die Rückzugscheibe 22 selbst weist an ihrer der Schwenkscheibe 11 abgewandten Seite eine zentrale Innenbohrung 25 auf, die sich in Richtung der Schwenkscheibe 11 verjüngt. Mit ihrer sich in Richtung der Schwenkscheibe 11 verjüngenden Innenbohrung 25 drückt die Rückzugscheibe 22 auf den zur Rückzugeinrichtung 15 gehörenden Rückzugskörper 26. Dieser Rückzugskörper 26 weist eine kugelabschnittsförmige Oberfläche auf, die in Kontakt mit der zentralen Innenbohrung 25 der Rückzugscheibe 22 steht.

Die in Richtung der Längsachse 13 der Antriebswelle 4 wirkende Kraft der Rückzugeinrichtung 15 zur sicheren Anlage der Gleitschuhe 8 an der Schrägläche 12 wird als Vorspannkraft einer vorgespannten Spannfeder 27 über mehrere Druckstifte 28 der Rückzugeinrichtung 15 zugeführt. Die Spannfeder 26 ist in einer Ausnehmung der Zylindertrommel 5 über die Antriebsachse 4 geführt und wird zwischen einem in der Zylindertrommel 5 fixierten Sprengring 29 auf Seiten der Steuerscheibe 17 und einer über der Antriebsachse 4 in Richtung ihrer Längsachse 13 beweglich geführten Spannscheibe 30 auf Seiten der Rückzugeinrichtung 15 gespannt gehalten.

Zur Übertragung der Vorspannkraft der Spannfeder 27 über die Spannscheibe 30 auf die Druckstifte 28 weist jeder Druckstift 28 auf seiner der Spannscheibe 30 zugewandten Kopfseite 31 erfindungsgemäß eine Flächenvergrößerung 32 auf. Bei der Flächenvergrößerung 32 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um einen einseitig zur Längsachse 33 des Druckstiftes 28 in radialer Richtung weisenden Flansch, der die Stirnfläche des zylindrischen Grundkörpers 34 um die ebenfalls planar ausgeführte und in gleicher Richtung wie die Stirnfläche des zylindrischen Grundkörpers 34 weisende Stirnfläche der Flächenvergrößerung 32 zur Auflagefläche 35 erweitert. Am äußeren Ende der Flächenvergrößerung 32 ragt ein spitz zulaufender Haltehaken 36 senkrecht aus der Auflagefläche 35 heraus.

Die Verbindung zwischen der Spannscheibe 30 und jedem Druckstift 28 erfolgt, indem die Spannscheibe 30 an der Auflagefläche 35 jedes Druckstiftes 28 anliegt und durch den Haltehaken 36 am äußeren Rand der Flächenvergrößerung 32 jedes Druckstiftes 28 in Form einer Presspassung an die Druckstifte 28 fixiert ist. Jeder Druckstift 28 ist gemäß Fig. 5 mit seinem zylindrischen Grundkörper 34 jeweils in einer Nut 37 an der Innenseite der mit einem Zahnprofil ausgeführten zentralen Ausnehmung 38 der Zylindertrommel 5 geführt. Eine Fixierung des Druckstiftes 28 in der Nut 37

erfolgt durch die mit einem korrespondierenden Zahnprofil ausgeführte Oberfläche 39 einer in der zentralen Ausnehmung 38 der Zylindertrommel 5 angreifenden Antriebswelle 4.

5

Die der Kopfseite 31 - das um die Flächenvergrößerung 32 und den Haltehaken 36 erweiterte Ende des zylindrischen Grundkörpers 34 des Druckstiftes 28 - gegenüberliegende Fußseite 40 des Druckstiftes 28 nach dem Stand der Technik 10 weist gemäß Fig. 2 nur ein zylindrisches Ende des Grundkörpers 34 auf, das an dem Rückzugkörper 26 anliegt. Durch Mikrobewegungen und Schwingungen der Druckstifte 28 tritt Verschleiß auf und die Druckstifte arbeiten sich im Laufe der Zeit in den Rückzugkörper 26 hinein, was im 15 Bereich 41 an der zentralen Bohrung des Rückzugskörpers 26 in Fig. 2 angedeutet ist.

Der erfindungsgemäße Druckstift 28 enthält dagegen gemäß Fig. 3 im Gegensatz zum Druckstift 28 nach dem Stand der 20 Technik an seiner Fußseite 40 analog zu seiner Kopfseite 31 eine weitere Flächenvergrößerung 43 und vorzugsweise einen am äußeren Ende der Flächenverlängerung 43 angebrachten Haltehaken 44. Die um die Stirnfläche der Flächenverlängerung 43 vergrößerte Stirnfläche des 25 zylindrischen Grundkörpers 34 ergibt die Auflagefläche 45 der Fußseite 40 jedes Druckstiftes 28. Diese liegt gemäß Fig. 4 an der zur Zylindertrommel 5 weisenden Oberfläche 46 des Rückzugkörpers 26 an. Eine Fixierung jedes Druckstiftes 28 am Rückzugkörper 26 kann über den 30 Haltehaken 44 erfolgen, der vorzugsweise in einer Bohrung 47 an der Oberfläche 46 des Rückzugkörpers 26 geführt ist.

Durch die Vergrößerung der abgekröpften Auflagefläche 45 an der Fußseite 40 des Druckstiftes 28, die vorzugsweise 35 mindestens eine Verdoppelung der ursprünglichen, dem zylindrischen Grundkörpers 34 entsprechenden Stirnfläche entspricht, wird die von der Spannfeder 27 erzeugte und über die Spannscheibe 30 auf die Druckstifte 28 wirkende Vorspannkraft auf eine größere Fläche verteilt, so dass

die Flächenpressung von der Auflagefläche 45 des Druckstiftes 28 auf die Oberfläche 46 des Rückzugkörpers 26 reduziert ist. Der Verschleiß der beiden Oberflächen 45 des Druckstiftes 28 und 46 des Rückzugkörpers 26 sind im 5 laufenden Betrieb entsprechend minimiert.

Durch die symmetrische Ausbildung der Druckstifte ist eine Fehlmontage ausgeschlossen. Die beiden Haltehaken 36, 44 verhindern, dass die Druckstifte 28 im Vormontage-Zustand 10 ohne Antriebswelle 4 radial verrutschen können. Eine sichere Montage der vormontierten Triebwerksgruppe über das Verzahnungsprofil ist hierdurch gesichert.

Die Fig. 6 und 7 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel 15 der Erfindung. In Fig. 6 sind in einer geschnittenen, perspektivischen Darstellung die Baugruppen der Axialkolbenmaschine, die für die Vorspannung des Rückzugkörpers 26 relevant sind, dargestellt. Bereits beschriebene Elemente sind mit übereinstimmenden 20 Bezugszeichen versehen, so dass sich insoweit eine wiederholende Beschreibung erübrigt.

Im Gegensatz zu dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel, bei welchem die Flächenvergrößerung 25 43 von dem Rückzugkörper 26 nicht aufgenommen ist, sondern auf der planen Oberfläche des Rückzugkörpers 26 aufliegt, greifen bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel die Flächenvergrößerungen 43 der Druckstifte 28 in entsprechende, in Fig. 7 besser 30 dargestellte Taschen 50 des Rückzugkörpers 26 ein. Dies ist ein Unterschied zu dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel, bei welchem nicht die Flächenvergrößerungen 43, sondern nur die daran 35 angeformten Haltehaken 44 in entsprechende Bohrungen 47 eingreifen. Zur Aufnahme der Haltehaken 47 sind in den Taschen 50 entsprechende Vertiefungen 51 vorgesehen.

Der Vorteil bei dem in Fig. 6 und 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist, dass nicht nur über die

Haltehaken 47 sondern auch über die Flächenvergrößerungen 43 eine Drehmomentmitnahme des Rückzugkörpers 26 erfolgt, so dass auch größere Drehmomente übertragen werden können. Insbesondere bei dem in Fig. 6 und 7 dargestellten 5 Ausführungsbeispiel kann die Verzahnung an dem Rückzugkörper 26 entfallen, so wie dies in Fig. 6 dargestellt ist. Der zahnlose Rückzugkörper 26 wird auf dem Kopfkreis der Verzahnung der Welle 4 geführt. Natürlich könnte auch die Verzahnung an der Welle 4 im 10 Bereich des Rückzugkörpers 26 entfallen und an der Welle 4 nur eine Auflagefläche für die Rückzugkörper 26 vorgesehen sein.

Ansprüche

1. Axialkolbenmaschine (1) mit einer drehbar gelagerten Zylindertrommel (5), die eine zentrale Ausnehmung (38) und mehrere, etwa axial zur zentralen Ausnehmung (38) verlaufende Zylinderbohrungen (6) enthält, in welchen Kolben (7) bewegbar geführt sind, die sich an einer Schrägscheibe (11) über Gleitschuhe (8) abstützen, die in Ausnehmungen (23) einer Rückzugplatte (22) geführt sind, in deren zentral angeordneter Innenbohrung (25) ein Rückzugkörper (26) mit einer zur Innenbohrung (25) der Rückzugplatte (22) korrespondierenden Außenfläche geführt ist, wobei der Rückzugkörper (26) über zumindest einen Druckstift (28) mittels einer Spannfeder (27) in axialer Richtung eine Vorspannkraft erfährt,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Druckstift (28) an seiner dem Rückzugkörper (26) zugewandten Fußseite (40) radial zu seiner Längsachse (34) jeweils eine Flächenvergrößerung (43) aufweist.
20
2. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rückzugkörper (26) über mehrere Druckstifte (28) mittels einer Spannfeder (27) in axialer Richtung eine Vorspannkraft erfährt.
25
3. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckstifte (28) in gleichen Abständen auf einem zur zentralen Ausnehmung (38) konzentrischen Kreis angeordnet sind.
30
4. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorspannkraft der Spannfeder (27) über eine Spannscheibe (30) auf die Druckstifte (28) übertragen wird.
35
5. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Druckstift (28) an seiner der Fußseite (40)
gegenüberliegenden, der Spannscheibe (30) zugewandten
Kopfseite (31) radial zu seiner Längsachse (34) jeweils
5 eine Flächenvergrößerung (32) aufweist.

6. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass am äußeren Rand der beiden Flächenvergrößerungen
10 (32, 43) jedes Druckstiftes (28) jeweils ein Haltehaken
(36, 44) vorgesehen ist.

7. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass jeder Haltehaken (36, 44) am Ende der jeweiligen
Flächenvergrößerung (32, 43) jedes Druckstiftes (28)
jeweils etwa senkrecht aus der aus der Stirnfläche eines
Grundkörpers (34) und jeweils der Stirnfläche der
Flächenvergrößerung (32) und (43) gebildeten Auflagefläche
20 (35, 45) herausragt.

8. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Haltehaken (44) am Ende der Flächenvergrößerung
25 (43) an der Fußseite (40) jedes Druckstiftes (28) in
jeweils einer gegenüberliegenden Bohrungen (47) des
Rückzugkörpers (26) eingeführt ist.

9. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 6 bis 8,
30 dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltehaken (36) am Ende der Flächenvergrößerung
(32) an der Kopfseite (31) der Druckstifte (28) die
Spannscheibe (30) umfassen.

35 10. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die aus der Stirnfläche der Flächenvergrößerung (43)
und der Stirnfläche des Grundkörpers (34) gebildete
Auflagefläche (45) an der Fußseite (40) jedes Druckstiftes

(28) eine mindestens doppelt so große Fläche als die Stirnfläche des Grundkörpers (34) des Druckstiftes (28) aufweist.

5 11. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet,
dass die äußeren Ränder der Auflageflächen (35) der Flächenvergrößerungen (32) an der Kopfseite (31) zweier diametral gegenüberliegender Druckstifte (28) einen 10 Abstand aufweisen, der dem Außendurchmesser der Spannscheibe (30) entspricht.

12. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 9 oder 11,

15 dadurch gekennzeichnet,
dass eine oder beide der zwei Flächenvergrößerungen (32, 43) jedes Druckstiftes (28) bezüglich der Längsachse (34) des Druckstiftes (28) einseitig ausgeführt ist.

20 13. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder Druckstift (28) die gleiche Länge aufweist.

25 14. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der zentralen Ausnehmung (39) der drehbar gelagerten Zylindertrömmel (5) eine Welle (4) mittels 30 eines Zahnprofils antriebsmäßig angreift und die Druckstifte durch das Zahnprofil hindurch geführt sind.

15. Axialkolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet,

35 dass die Flächenvergrößerung (43) jedes Druckstifts (28) in eine an dem Rückzugkörper (26) vorgesehene Tasche (50) eingreift.

16. Axialkolbenmaschine nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,

dass am äußeren Rand zumindest einer der beiden Flächenvergrößerungen (43) jedes Druckstiftes (28) jeweils ein Haltehaken (44) vorgesehen ist und

5 dass der Haltehaken (44) jeweils in eine Vertiefung (51) der zugeordneten Tasche (50) eingreift.

17. Druckstift (28) mit einer an der Kopfseite (31) des Druckstiftes (28) vorgesehenen Flächenvergrößerung (32),

10 dadurch gekennzeichnet,

dass an der der Kopfseite (31) gegenüberliegenden Fußseite (40) des Druckstiftes (28) ebenfalls eine Flächenvergrößerung (43) vorgesehen ist.

15 18. Druckstift nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass am äußeren Rand der beiden Flächenvergrößerungen (32,43) des Druckstiftes (28) jeweils ein Haltehaken (36) und (44) vorgesehen ist.

20

19. Druckstift nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Haltehaken (36,44) jeweils am Ende der beiden Flächenvergrößerungen (32,43) des Druckstiftes (28)

25 jeweils etwa senkrecht aus der jeweils durch die Stirnfläche eines Grundkörpers (34) und die Stirnfläche der Flächenvergrößerung (32,43) gebildeten Auflagefläche (35,45) des Druckstiftes (28) herausragt.

30 20. Druckstift nach einem der Ansprüche 17 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass die aus der Stirnfläche der Flächenvergrößerung (43) an der Fußseite (40) des Druckstiftes (28) und der Stirnfläche des Grundkörpers (34) gebildete Auflagefläche

35 (45) des Druckstiftes (28) eine mindestens doppelt so große Fläche als die Stirnfläche des Grundkörpers (34) des Druckstiftes (28) aufweist.

21. Druckstift nach Anspruch 17 bis 20,

dadurch gekennzeichnet,
dass eine oder beide der zwei Flächenvergrößerungen
(32, 43) des Druckstiftes (28) bezüglich der Längsachse
(33) des Druckstiftes (28) einseitig ausgeführt sind.

1/6

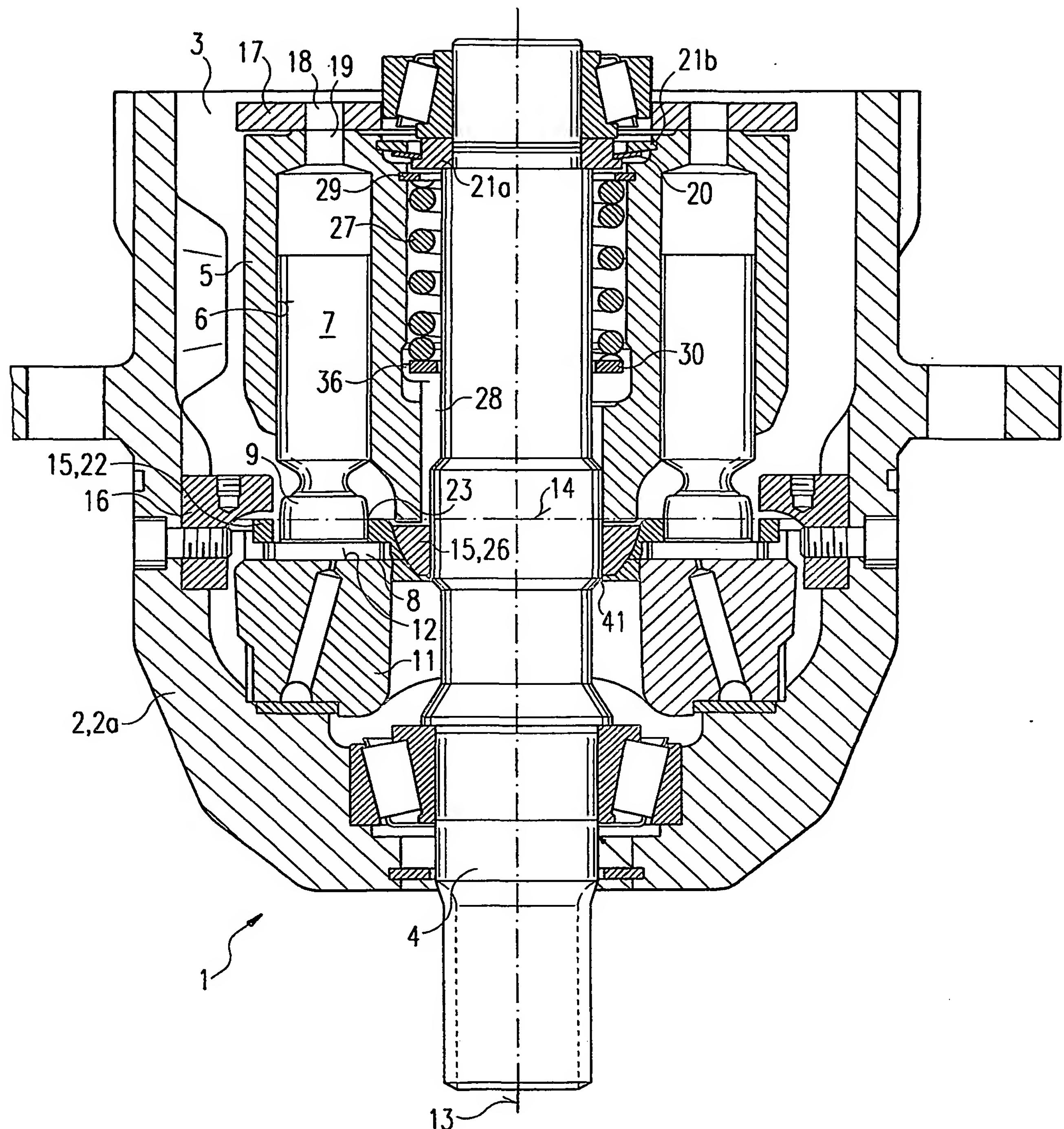


Fig. 1

Stand der Technik

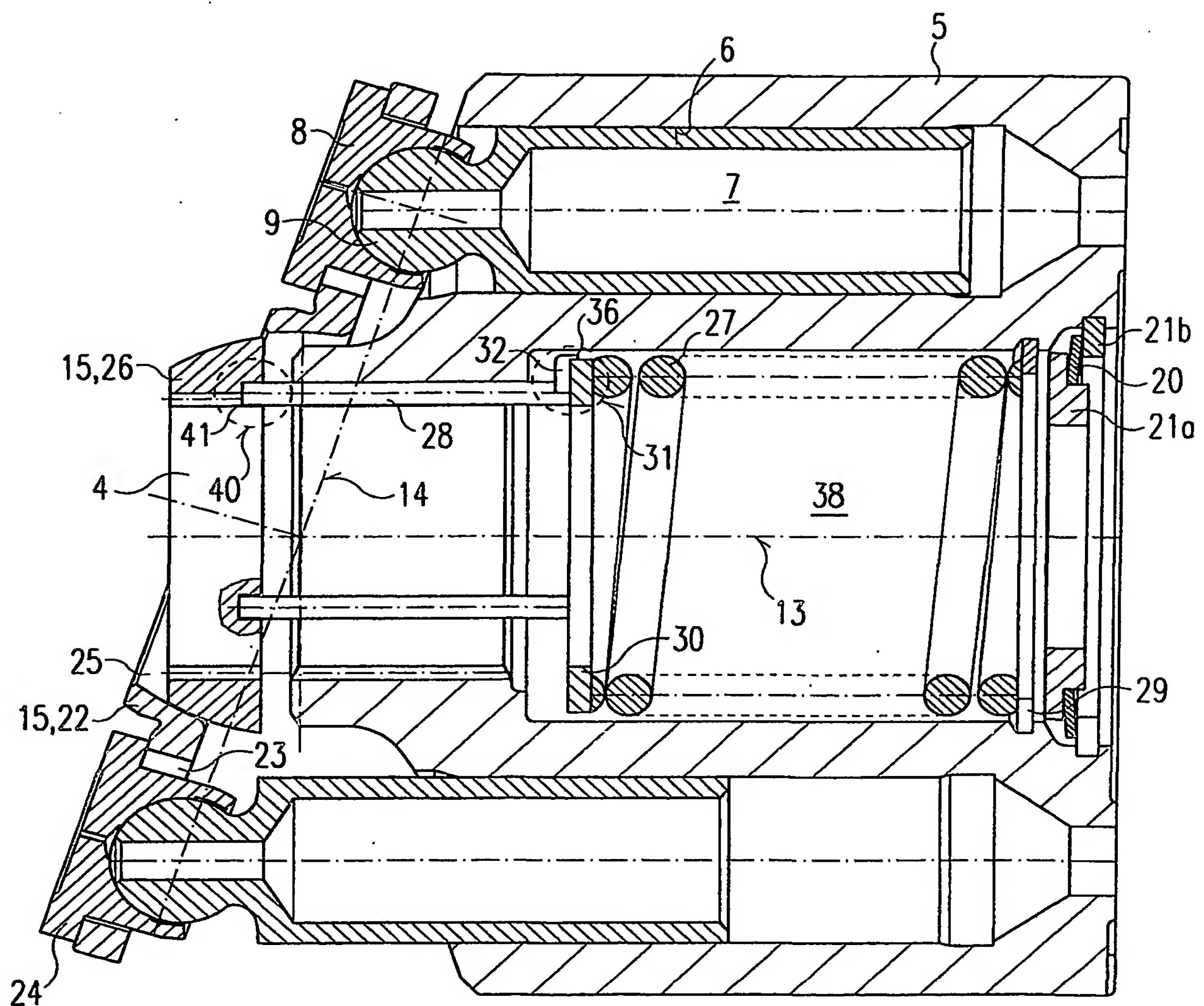


Fig. 2
Stand der Technik

3/6

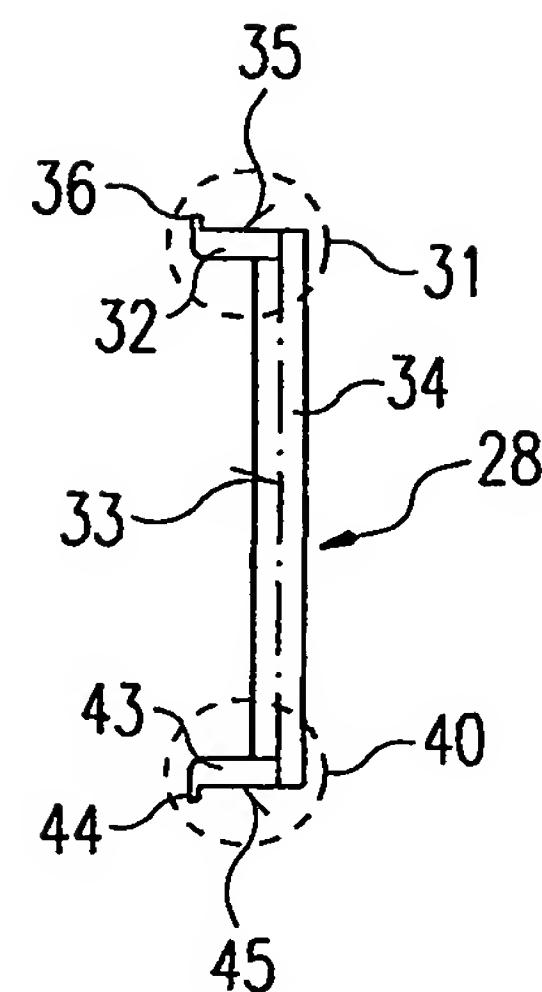


Fig. 3

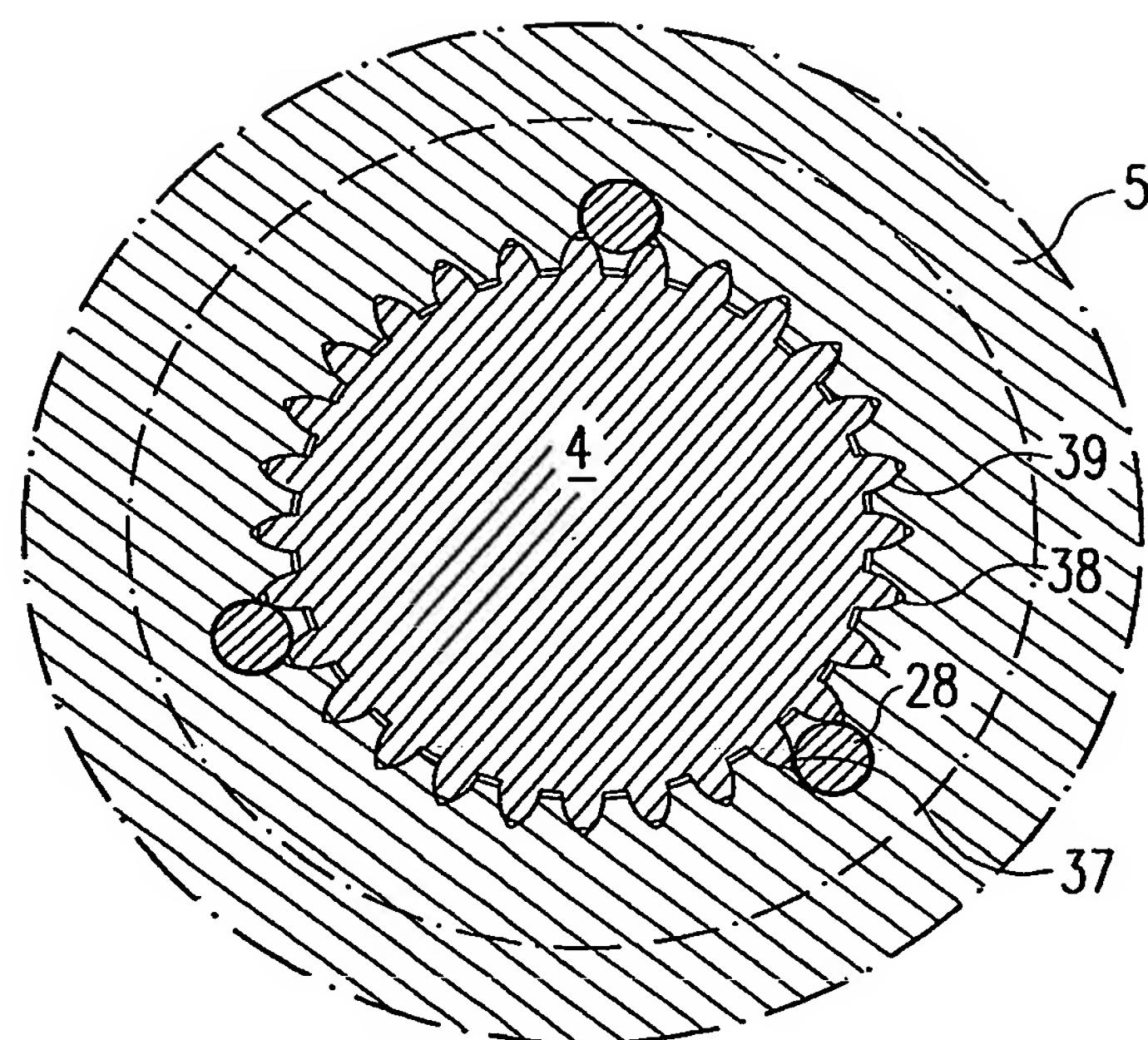


Fig. 5

4/6

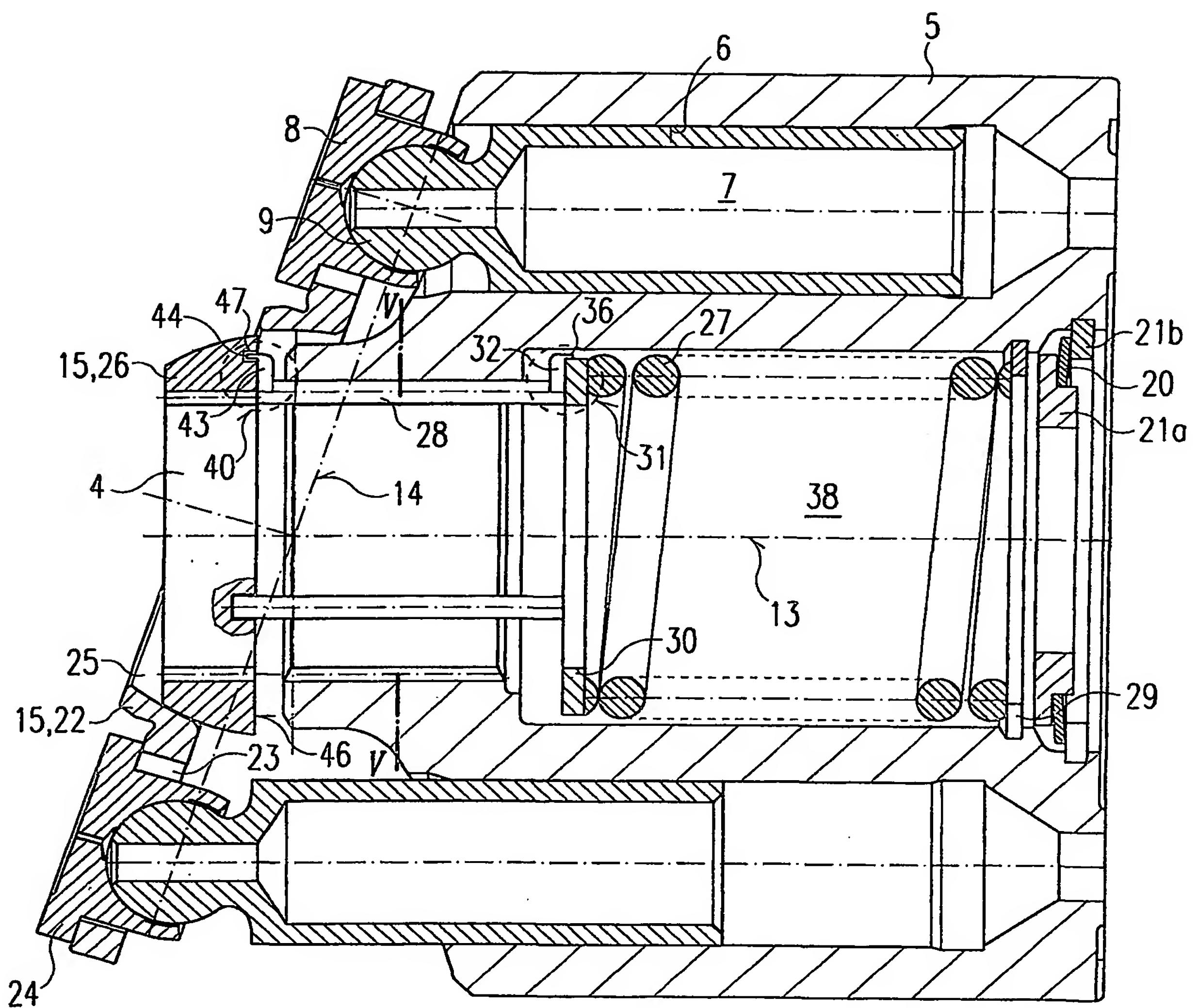


Fig. 4

5/6

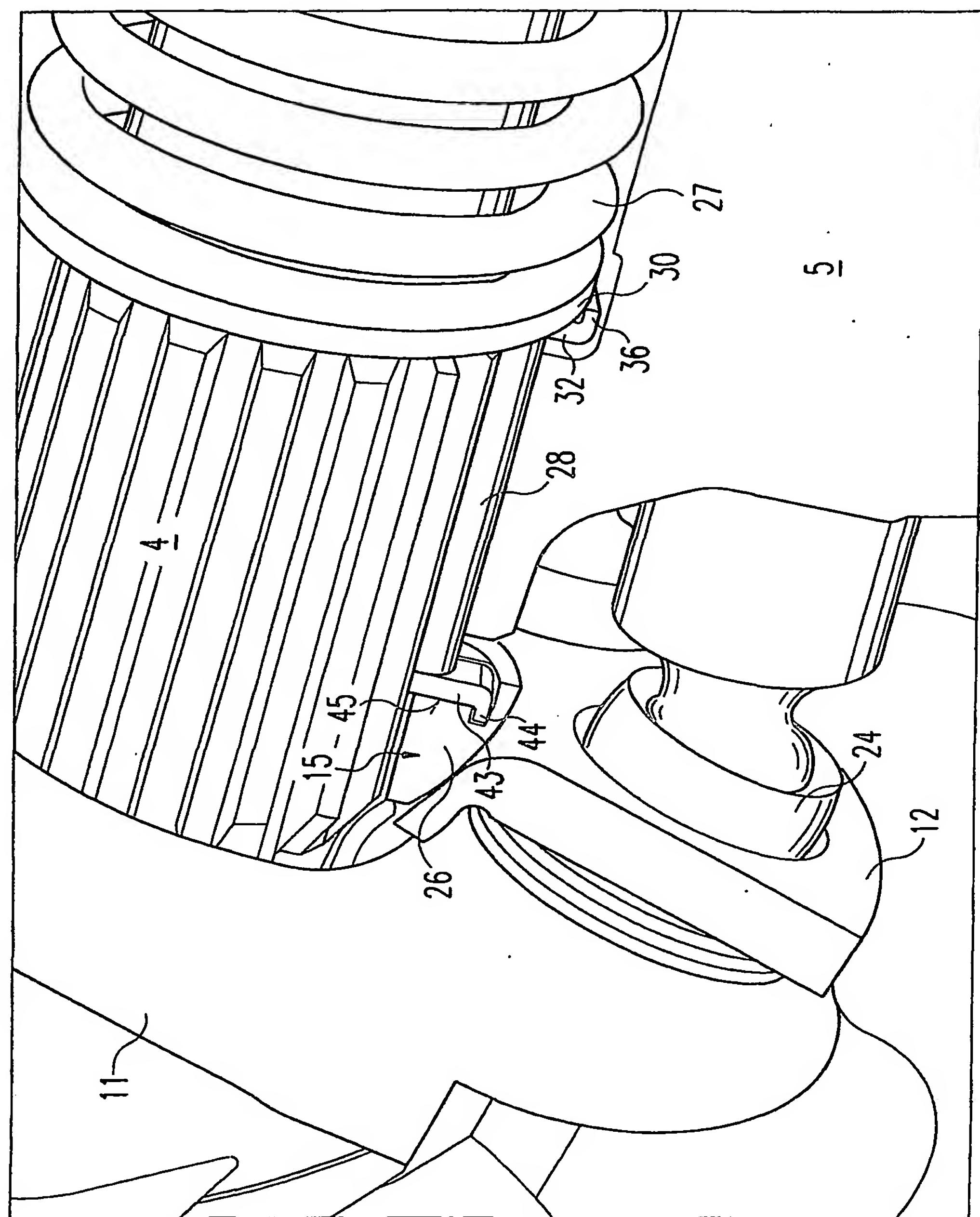


Fig. 6

6/6

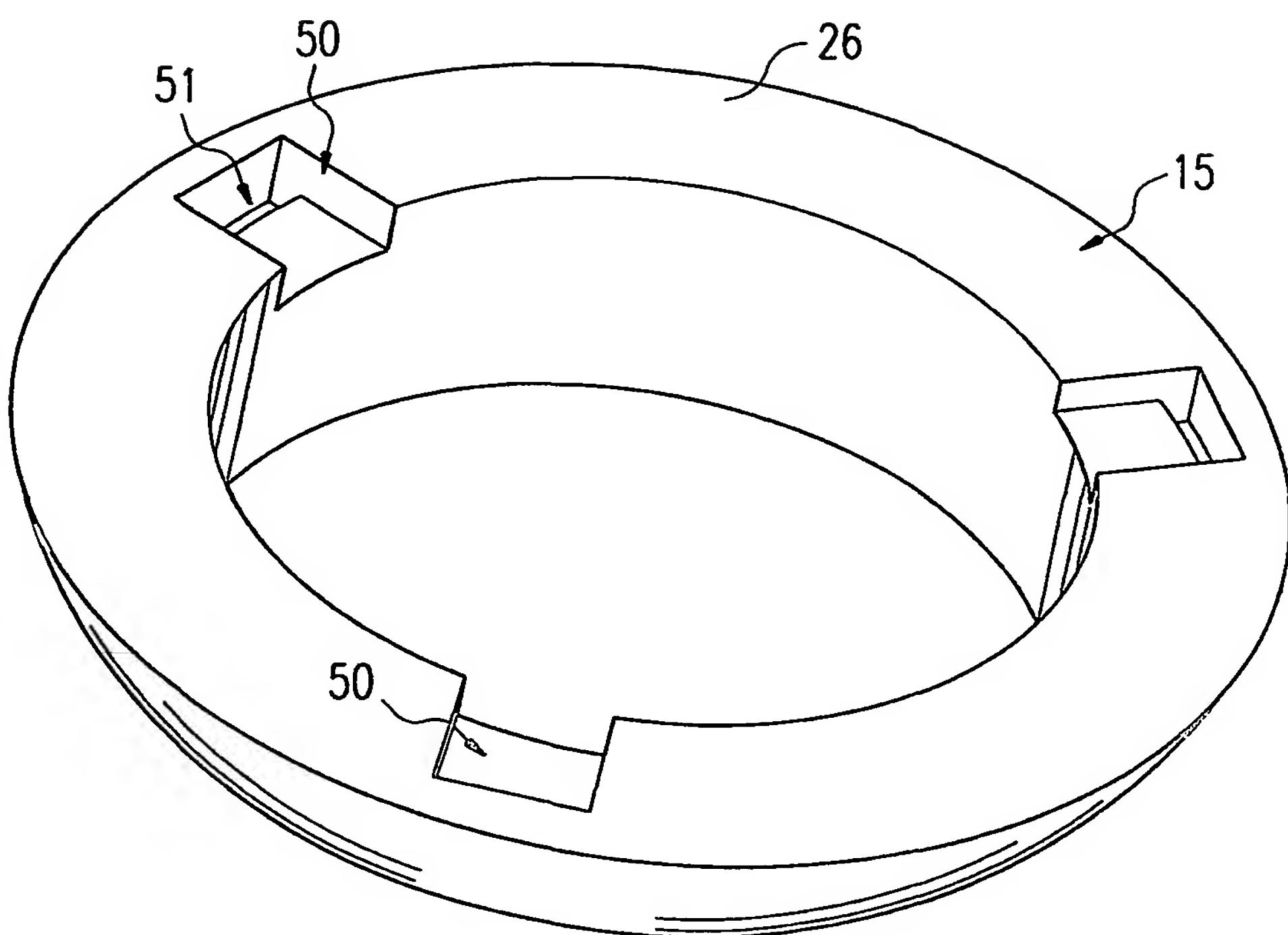


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category ^a	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 643 549 A (NAGATOMO KUNIYASU) 22 February 1972 (1972-02-22) the whole document figure 6 ---	1-3, 13
X	US 4 464 979 A (FORSTER FRANZ) 14 August 1984 (1984-08-14) the whole document column 3, line 21 - line 30; figure 2 ---	17
X	DE 703 514 C (STOTZ KONTAKT GMBH) 11 March 1941 (1941-03-11) the whole document figures 1,3 ---	17
A	US 5 941 159 A (HANSELL JEFFREY C ET AL) 24 August 1999 (1999-08-24) the whole document ---	1-21 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

^a Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 June 2004

Date of mailing of the international search report

07/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Engelbrecht, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ational Application No
/EP2004/002897

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 139 038 A (STEWART PHILLIP G) 30 June 1964 (1964-06-30) the whole document -----	1-21
A	DE 36 27 698 A (SAUER GETRIEBE AG) 25 February 1988 (1988-02-25) the whole document -----	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
T/EP2004/002897

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 3643549	A	22-02-1972	DE GB	2037760 A1 1278547 A		11-02-1971 21-06-1972
US 4464979	A	14-08-1984	DE JP	3119033 A1 57195880 A		09-12-1982 01-12-1982
DE 703514	C	11-03-1941		NONE		
US 5941159	A	24-08-1999	DE JP JP	19900147 A1 3277487 B2 11257208 A		15-07-1999 22-04-2002 21-09-1999
US 3139038	A	30-06-1964	DE GB	1453423 A1 979901 A		13-03-1969 06-01-1965
DE 3627698	A	25-02-1988	DE	3627698 A1		25-02-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

/EP2004/002897

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04B1/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 643 549 A (NAGATOMO KUNIYASU) 22. Februar 1972 (1972-02-22) das ganze Dokument Abbildung 6 ---	1-3, 13
X	US 4 464 979 A (FORSTER FRANZ) 14. August 1984 (1984-08-14) das ganze Dokument Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 30; Abbildung 2 ---	17
X	DE 703 514 C (STOTZ KONTAKT GMBH) 11. März 1941 (1941-03-11) das ganze Dokument Abbildungen 1,3 ---	17
A	US 5 941 159 A (HANSELL JEFFREY C ET AL) 24. August 1999 (1999-08-24) das ganze Dokument ---	1-21
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

29. Juni 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

07/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingelbrecht, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

D/EP2004/002897

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 139 038 A (STEWART PHILLIP G) 30. Juni 1964 (1964-06-30) das ganze Dokument ---	1-21
A	DE 36 27 698 A (SAUER GETRIEBE AG) 25. Februar 1988 (1988-02-25) das ganze Dokument ---	1-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffen tigen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

I/EP2004/002897

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 3643549	A	22-02-1972	DE GB	2037760 A1 1278547 A		11-02-1971 21-06-1972
US 4464979	A	14-08-1984	DE JP	3119033 A1 57195880 A		09-12-1982 01-12-1982
DE 703514	C	11-03-1941		KEINE		
US 5941159	A	24-08-1999	DE JP JP	19900147 A1 3277487 B2 11257208 A		15-07-1999 22-04-2002 21-09-1999
US 3139038	A	30-06-1964	DE GB	1453423 A1 979901 A		13-03-1969 06-01-1965
DE 3627698	A	25-02-1988	DE	3627698 A1		25-02-1988